

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-168318

(43)Date of publication of application : 22.06.1999

(51)Int.Cl.

H01Q 3/24  
H01Q 9/32  
H01Q 19/10  
H01Q 19/32  
H01Q 21/30

(21)Application number : 10-123143

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 06.05.1998

(72)Inventor : MARUYAMA TAMAMI  
UEHARA KAZUHIRO  
KAGOSHIMA KENICHI

(30)Priority

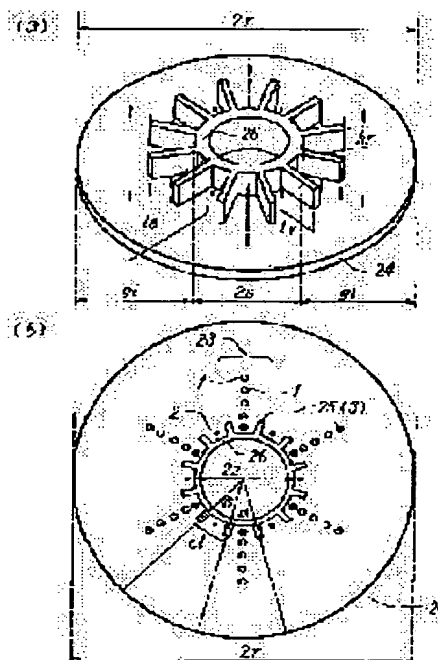
Priority number : 09270858 Priority date : 03.10.1997 Priority country : JP

## (54) MULTI-FREQUENCY SHARING SECTOR ANTENNA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thin antenna without the change of height and a size by installing plural antenna device groups different in operation frequencies in the same base board and permitting respective antenna devices to share a diaphragm with the adjacent and different antenna devices with respect to the antenna device group which is the group constituting the plural antenna devices operating at the same frequency.

SOLUTION: The antenna constituted of elements 2 operating at different frequencies and the diaphragms 3 adjacent to the elements is a corner reflector antenna. Relating to a monopole Yagi and Uda antenna, the beam width of a horizontal face is adjusted by the array length 1a and the beam width of a vertical face is adjusted by the base board length g1. Relating to the corner reflector antenna, the beam width can be adjusted based on a corner angle  $\beta$  when the length of the diaphragm 3 is more than one wavelength of a radio frequency to be used. When the length of the diaphragm 3 does not satisfy one wavelength, it is adjusted by the length and the height of the diaphragm 3 in addition to the corner angle.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-168318

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
H 0 1 Q 3/24		H 0 1 Q 3/24
9/32		9/32
19/10		19/10
19/32		19/32
21/30		21/30
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)		
(21) 出願番号	特願平10-123143	(71) 出願人 000004226 日本電信電話株式会社 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号
(22) 出願日	平成10年(1998) 5月6日	(72) 発明者 丸山 珠美 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平9-270858	(72) 発明者 上原 一浩 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内
(32) 優先日	平9(1997)10月3日	(72) 発明者 鹿子嶋 憲一 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人 弁理士 本間 崇

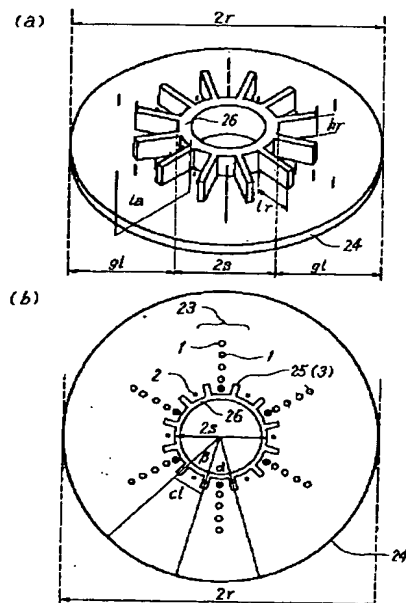
(54) 【発明の名称】 多周波共用セクタアンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 高速無線LAN端末などに用いるアンテナ装置に関し、小型で薄型と成し得る多周波共用マルチセクタアンテナを実現することを目的とする。

【解決手段】 表面が導体である地板と、該地板の面に、表面が金属の筒状の反射板と、該筒状の反射板から半径方向の外側に向かって延びる表面が導体である複数の仕切り板とを立設し、隣り合った2枚の該仕切り板または、その延長線と前記反射板の一部に挟まれた領域（以下セクタという）の全てあるいは一部にそれぞれ1つずつ設置されたアンテナ装置と、該アンテナ装置をセクタ毎に切り替えるアンテナ切り替えスイッチとにより構成されるセクタアンテナ装置において、同一周波数で動作する複数のアンテナ装置からなる群をアンテナ装置群とすると、それぞれ動作周波数の異なる複数のアンテナ装置群が同一の地板に設置され、個々のアンテナ装置は、隣り合う別のアンテナ装置との間で前記仕切り板を共有した構成を持つように構成する。

本発明の第一の実施例を示す図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面が導体である地板と、  
該地板の面に、立設された表面が金属の筒状の反射板と、  
上記地板の面に、上記筒状の反射板からその半径方向の外側に向かって立設された表面が導体である複数の仕切り板と、

隣り合った 2 枚の該仕切り板またはその延長線と、前記反射板の一部に挟まれた領域（以下セクタという）の全てあるいは一部にそれぞれ 1 つずつ設置されたアンテナ装置と、

該アンテナ装置をセクタ毎に切り替えるアンテナ切り替えスイッチとにより構成されるセクタアンテナ装置において、

同一周波数で動作する複数のアンテナ装置からなる群をアンテナ装置群とすると、それぞれ動作周波数の異なる複数のアンテナ装置群が同一の地板に設置され、個々のアンテナ装置は、隣り合う別のアンテナ装置との間で前記仕切り板を共有した構成を持つことを特徴とする、多周波共用セクタアンテナ装置。

【請求項 2】 複数のアンテナ装置群のうちの少なくとも 1 つのアンテナ装置群のアンテナ装置が、一つの給電素子からなることを特徴とする、請求項 1 記載の多周波共用セクタアンテナ装置。

【請求項 3】 複数のアンテナ装置群のうちの少なくとも 1 つのアンテナ装置群のアンテナ装置が、一つの給電素子と複数の導波器よりなるモノポール素子列からなることを特徴とする、請求項 1 記載の多周波共用セクタアンテナ装置。

【請求項 4】 複数のアンテナ装置群のうち少なくとも 1 つのアンテナ装置群のアンテナ装置が、給電素子と、  
該給電素子に隣り合う 2 枚の前記仕切り板とによって構成されるコーナリフレクタアンテナであることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の多周波共用セクタアンテナ装置。

\*

周波数	出典
19GHz 帯	RCR 標準規格、財団法人 電波システム開発センター：“構内無線局 19GHz 帯データ伝送用無線設備標準規格”：RCR STD-34, March, 1993.
2.4 GHz 帯	財団法人 電波システム開発センター：“小電力データ通信システムの無線局の無線設備標準規格”：RCR STD-33; March, 1993.
5GHz 帯	“Radio Equipment and Systems (RES); High Performance Radio Local Area Network (HIPERLAN); Functional Specification; ETSI, DRAFT, RES10/95/ver1.1, Source: PT41&RES10,
60GHz 帯	“60GHz 帯無線 LAN 用 4 面セクタアンテナ”；井原俊夫、真鍋武嗣、飯草泰一、来島徹、村上康、岩崎久雄、1997 年電子情報通信学会総合大会 B-1-83

\*【請求項 5】 前記複数のアンテナ装置群のうち少なくとも 1 つのアンテナ装置群のアンテナ装置が、給電素子と、

該給電素子に隣り合う 2 枚の前記仕切り板と、  
該 2 枚の仕切り板の上部を覆う金属板の蓋とによって構成されるホーンアンテナであることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の多周波共用セクタアンテナ装置。

【請求項 6】 少なくとも 1 つのアンテナ装置群を構成する、アンテナ装置に誘電体が装荷されていることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 記載の多周波共用セクタアンテナ装置。

【請求項 7】 少なくとも 1 つのアンテナ装置群を構成する、アンテナ装置に金属フィンが装荷されていることを特徴とする請求項 4～6 のいずれか 1 項に記載の多周波共用セクタアンテナ装置。

【請求項 8】 少なくとも 1 つのアンテナ装置群を構成する、アンテナ装置に導波器が装荷されていることを特徴とする請求項 4～7 のいずれか 1 項に記載の多周波共用セクタアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高速無線 LAN 端末などに用いるアンテナ装置であって、1 つのアンテナ装置を複数の異なる周波数で用いる多周波共用アンテナに関し、複数の無線システムがアンテナを共用し、かつ、それぞれのシステムに要求されるアンテナ特性を同時に満たすことのできるアンテナ装置に係る。

【0002】

【従来の技術】近年、高速無線 LAN システムが注目されており、表 1 に示すように検討されている周波数は、19GHz、2.4GHz、5GHz、60GHz と多岐に渡っている。

【0003】

【表 1】

【0004】伝送速度高速化にはマルチパス抑圧効果の大きい狭ビームの使用が効果的である（文献：上原

浩、関 智弘、鹿子嶋 憲一：“幾何光学手法による任意指向性アンテナに対する屋内伝搬特性解析”，信学論

BII, vol. J78-BII, No. 9, pp. 593-601, 1995. 参照)。そのため、全方位に狭ビームが形成できるマルチセクタアンテナが、有効である。

【0005】一台のアンテナ装置によって、5GHzと19GHzあるいは19GHzと60GHzというように任意の複数の周波数で狭ビームマルチセクタアンテナを実現できれば、端末を使用する者の利便性の向上や基地局設備の設置工事の低減に寄与することができる。

【0006】しかし、従来の狭ビームマルチセクタアンテナは、1周波で設計しても小型化することが困難であったため、小型で、かつ、多周波共用を実現するアンテナ装置は存在しなかった。

【0007】図10は従来の2周波共用アンテナ装置の例を示す図である(特願平4-347588)。同図において、数字符号1は第一の周波数 $f_1$ で動作する素子、2は第二の周波数 $f_2$ で動作する素子、3はリフレクタ、Lはリフレクタ長、 $\alpha$ はコーナ角である。

【0008】図10のアンテナはコーナ長Lでビーム幅が決まり、コーナ角 $\alpha$ を適切に合わせることで二つの周波数で等しいビーム幅が得られる(文献:鈴木珠美, 鹿子嶋 憲一: “任意ビーム幅2周波数帯共用コーナリフレクタアンテナ”, 信学会, 論文誌B-II, Vol. J75-BII, No. 12, pp. 950-956, 1992年12月. 参照)。

【0009】しかしこのような構造のアンテナは、コーナ長Lと、コーナ角 $\alpha$ は、ともに $f_1$ での動作にも $f_2$ での動作にも作用するため、任意に決めることが難しく、狭ビームが作りにくい。さらに、このようなコーナリフレクタ型のアンテナで、12セクタアンテナを構成した場合、アンテナの開口面積はコーナ角とコーナ長から求まる円弧とリフレクタの高さでほぼ決まるため、小型化が困難である(文献:白土 正, 花澤 徹朗, 岡田 隆, 丸山 珠美: “高速無線LAN装置の開発”, NTT R&D, Vol. 45, No. 8, pp. 95-104, Aug., 1996. 参照)。

【0010】従来の2周波共用アンテナのもう一つの例に、第一の周波数で動作するマルチセクタアンテナを平面パッチアンテナ構成し、その地板を第二の周波数で動作するアンテナ素子の無給電素子とする例がある(特願平8-215943)。しかし、このアンテナは第二の周波数で動作するアンテナはオムニ指向性であり、セクタビームを得ることはできない。

【0011】次に従来の薄型マルチセクタアンテナの例を、図11に示す。同図において、数字符号21は給電素子、22は導波器、23は給電素子21と導波器22によって構成されるモノポール八木・宇田アンテナ、24は地板、25は仕切り板、26は円筒型リフレクタ、2sは円筒型リフレクタの直径、2rは地板の直径、h rは仕切り板の高さである。

【0012】本アンテナは、導波器を利用することによって、三次元コーナリフレクタを用いた場合に比較して、1/3の体積で、30°ビームが得られる(文献:丸山珠美, 上原 一浩, 鹿子嶋 憲一: “モノポール八木・宇田アレーアンテナを用いた無線LAN用小型マルチセクタアンテナの解析と設計”, 信学論B-II, Vol. J-80-B-II, No. 5, pp. 424-433, 5月., 1997. 参照)。

【0013】しかし、本アンテナは、導波器を給電素子の前方においた構造であるため、図10のように第二の周波数で動作する素子を給電素子の前方において2周波共用を図るのは困難であった。

【0014】図12はセクタ数を6としたときのマルチセクタモノポール八木・宇田アンテナである。本アンテナは、アレー長laで水平面のビーム幅が決定され、地板長glで垂直面のビーム幅が決定される。25は仕切り板であり、給電されていない素子がオープンになるようなスイッチを用いる時に発生する隣接アレーの給電素子からの不要な反射を抑圧するために設置している。

【0015】中央の円筒26の直径2sを、セクタ切り替えスイッチ設置などのために広げると、仕切り板が(a)に示すように、仕切り板が給電素子から遠くなる。仕切り板を用いて指向性を制御するために $\alpha$ を小さくすると、(b)のように、必要な仕切り板の枚数が二倍に増えたり、仕切り板と仕切り板の間に無駄なスペースが生じる。

【0016】また、これをさけて仕切り板を給電素子に近付けるために、2sを小さくすると、アンテナ全体の径も小さくできるが、円筒26をスイッチ収納スペースに使えなくなったり、リターンロスが増えるなどの問題を生ずる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、従来の2周波共用アンテナは、導波器を使うアンテナには適用し難く、また、セクタアンテナにできないなどの問題があった。また、従来の薄型マルチセクタアンテナは複数の周波数で使えないという問題があった。本発明は、これらの課題を解決するためになされたもので、従来の薄型マルチセクタアンテナの高さや大きさをなんら変えることなく、薄型の多周波共用マルチセクタアンテナを実現することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上述の課題は前記「特許請求の範囲」に記載した手段により解決される。

【0019】すなわち、請求項1の発明は、表面が導体である地板と、該地板の面に、表面が金属の筒状の反射板と、該筒状の反射板から半径方向の外側に向かって延びる表面が導体である複数の仕切り板とを立設し、隣り合った2枚の該仕切り板または、その延長線と前記反射

板の一部に挟まれた領域（セクタ）の全てあるいは一部にそれぞれ1つずつ設置されたアンテナ装置と、

【0020】該アンテナ装置をセクタ毎に切り替えるアンテナ切り替えスイッチとにより構成されるセクタアンテナ装置において、同一周波数で動作する複数のアンテナ装置からなる群をアンテナ装置群とすると、それぞれ動作周波数の異なる複数のアンテナ装置群が同一の地板に設置され、個々のアンテナ装置は、隣り合う別のアンテナ装置との間で前記仕切り板を共有した構成を持つ、多周波共用セクタアンテナ装置である。

【0021】請求項2の発明は、上記請求項1の多周波共用セクタアンテナ装置において、複数のアンテナ装置群のうちの1つのアンテナ装置群のアンテナ装置が、一つの給電素子からなるように構成したものである。

【0022】請求項3の発明は、前記請求項1の多周波共用セクタアンテナ装置において、複数のアンテナ装置群のうちの1つのアンテナ装置群のアンテナ装置が、一つの給電素子と複数の導波器よりなるモノポール素子列からなるように構成したものである。

【0023】請求項4の発明は、前記請求項1～3のいずれか1項に記載の多周波共用セクタアンテナ装置において、複数のアンテナ装置群のうち少なくとも1つのアンテナ装置群のアンテナ装置を、給電素子と、該給電素子に隣り合う2枚の仕切り板とによって構成されるコーナリフレクタアンテナとして構成したものである。

【0024】請求項5の発明は、前記請求項1～3のいずれか1項に記載の多周波共用セクタアンテナ装置において、前記複数のアンテナ装置群のうち少なくとも1つのアンテナ装置群のアンテナ装置を、給電素子と、該給電素子に隣り合う2枚の前記仕切り板と、該2枚の仕切り板の上部を覆う金属板の蓋とによって構成されるホーンアンテナとして構成したものである。

【0025】請求項6の発明は、前記請求項4または請求項5記載の多周波共用セクタアンテナ装置において、少なくとも1つのアンテナ装置群を構成するアンテナ装置に誘電体を装荷して構成したものである。

【0026】請求項7の発明は、前記請求項4～6のいずれか1項に記載の多周波共用セクタアンテナ装置において、少なくとも1つのアンテナ装置群を構成するアンテナ装置に金属フィンを装荷して構成したものである。

【0027】請求項8の発明は、前記請求項4～7のいずれか1項に記載の多周波共用セクタアンテナ装置において、少なくとも1つのアンテナ装置群を構成するアンテナ装置に導波器を装荷して構成したものである。

【0028】本発明の多周波共用セクタアンテナ装置は、上述のような構造により、例えば、第一の周波数で動作するマルチセクタモノポール八木・宇田アンテナに付随する仕切り板を、第二の周波数で動作するコーナリフレクタの反射板とすることにより、2周波共用アンテナが実現できる。

【0029】また、例えば、第一の周波数で動作する薄型セクタアンテナに付随する仕切り板を第二の周波数で動作するホーンアンテナの一部とすることにより、2周波共用アンテナが実現できる。

【0030】尚、マルチセクタモノポール八木・宇田アンテナの仕切り板は、隣接アレーからの不要な放射を制御するためのものであるが、八木・宇田アンテナ本来の特性を損なわないようにするためには、その長さは給電素子を覆う程度、すなわち0.5波長程度にするのが望ましい。

【0031】これに対して、コーナリフレクタのコーナ長は長い程、鋭い指向性が得られる。本発明では、高い周波数で動作するアンテナを第二のセクタアンテナとすることにより、低い周波数では電氣的に充分短い仕切り板を高い周波数では電氣的に充分長いリフレクタにすることが可能となる。

【0032】また、本発明の多周波共用セクタアンテナ装置によれば、例えば、仕切り板の長さが第一の周波数で限定された場合も、第二のマルチセクタアンテナに誘電体、金属フィン、導波器を用いることにより、第二のマルチセクタアンテナに対して所望の特性（ビーム幅）を設定することができる。

【0033】また、モノポール素子が第一の周波数では、導波器として動作し、第二の周波数では無視される。なぜならば第二の周波数が低い（波長が長い）ときは、モノポール素子は、無視されるほど波長的に小さく、第二の周波数が高い（波長が短い）ときは、モノポール素子の間隔が電氣的にとっても離れているため、作用しない。よって、このモノポール素子を導波器として用いることによって、2周波、3周波でも、また、どんな周波数比でも同じ大きさの反射板が使える。

【0034】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態に関し、以下実施例として説明する。図1は本発明の第一の実施例を示す図であって、周波共用アンテナ装置の例を示しており、(a)は斜視図、(b)は上面図を示している。

【0035】このアンテナ装置は、第一の低い周波数 $f_1$ で動作する6セクタアンテナと第二の高い周波数 $f_2$ で動作する6セクタアンテナを一つのアンテナ装置で共用するアンテナ装置である。

【0036】図1において、数字符号1は第一の周波数 $f_1$ で動作する素子であり、本実施例の場合は、これを数字符号23で示すモノポール八木・宇田アンテナとしている。数字符号25はこのモノポール八木・宇田アンテナの仕切り板であるとともに、周波数 $f_2$ で動作する第二のセクタアンテナであるコーナリフレクタアンテナのリフレクタ3である。

【0037】また、数字符号2は第二のセクタアンテナの放射素子、24は地板、26は円筒型リフレクタを示しており、英文字符号2rは地板24の直径、2sは円筒

型リフレクタ26の直径、 $g1$ は地板長(円筒型リフレクタ26から地板の端部までの距離)、 $la$ はアレー長、 $lr$ は仕切り板の長さ、 $hr$ は仕切り板の高さを示している。これらは、以下に説明する他の図面についても同様である。

【0038】なお、コーナリフレクタアンテナとは、給電素子2と、この給電素子2に隣り合う2枚の仕切り板3とによって構成されるアンテナのことをいう。ここで、モノポール八木・宇田アンテナは、アレー長 $la$ により水平面のビーム幅が調整され、地板長 $g1$ により垂直面のビーム幅が調整される。

【0039】また、コーナリフレクタアンテナは、仕切り板3の長さが、利用する無線周波数の1波長以上であれば、コーナ角 $\beta$ によりビーム幅を調整できる。しかし、仕切り板3の長さが1波長分ない場合には、コーナ角に加え、仕切り板3の長さ、高さにより調整する。また、コーナリフレクタアンテナでは、使用する周波数に応じて開口面積に寄与する円弧の長さ $c1$ の値を変える。

【0040】例えば、第一の低い周波数 $f_1$ を5GHz、第二の高い周波数 $f_2$ を19.6GHzとすると、仕切り板の長さ $lr$ は $f_1$ で0.5波長のとき、 $f_2$ で1.95波長になる。ここでは、周波数 $f_1$ で仕切り板の長さ $lr$ を0.5波長のときを例示しているが、各アンテナで使用する周波数を考慮して仕切り板の長さ等を決定する必要がある。

【0041】例えば、第一の低い周波数 $f_1$ を5GHz、第二の高い周波数 $f_2$ を19.5GHzとすると、仕切り板の長さ $lr$ は $f_1$ で0.5波長のとき、 $f_2$ で1.95波長になる。

【0042】次に動作周波数の異なる複数のアンテナ群からなるアンテナ装置の第二の実施例の2周波共用アンテナ装置を図2に示す。図2は、第一の周波数で動作するセクタアンテナの各素子には、図1と同じモノポール八木・宇田アンテナを用い、円筒型リフレクタの直径2sを図2の場合と異なる大きさにした例である。このようにすることにより、第二のセクタアンテナの開口面積に寄与する円弧の長さ $c1$ の値を周波数に応じて変えることができる。

【0043】すなわち、図2に示すように、モノポール八木・宇田アンテナを構成するアンテナのコーナ角 $\alpha$ を一定に保ちつつ、円筒型リフレクタの直径2sを変えることで、コーナリフレクタアンテナを構成するアンテナのコーナ角を、角 $\beta$ から角 $\beta'$ に変えることができる。なお、図2において、図1の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。なお、以下で説明する図においても、すでに説明を行なった各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。

【0044】次に動作周波数の異なる複数のアンテナ群からなるアンテナ装置の第三の実施例の2周波共用アン

テナ装置を図3(a)、(b)に示す。図3(a)、

(b)は、第二の周波数で動作するアンテナを、ホーンアンテナ27としたときの例である。図3(a)は二つの周波数で動作するアンテナを、ともに6セクタとした場合、図3(b)は8セクタとした場合である。それぞれホーンアンテナの側面を、モノポール八木・宇田アンテナの側面と共用している。

【0045】ここで、ホーンアンテナとは、給電素子と、この給電素子に隣り合う2枚の仕切り板と、この2枚の仕切り板の上部を覆う金属の蓋とによって構成されるアンテナのことをいう。また、ホーンアンテナは、ホーンアンテナの開口部分の開口面積によりビーム幅を調整できる。また、開口部分の縦方向の長さ、横方向の長さを変えることで放射パターンを変えることができる。よって、これらの点を考慮してホーンアンテナの設計値を決定する。

【0046】次に動作周波数の異なる複数のアンテナ群からなるアンテナ装置の第四の実施例の2周波共用アンテナ装置を図4に示す。図4は図3(a)、(b)と同じ構造のアンテナであり、第二の周波数で動作するホーンアンテナ27に、誘電体4を装荷した例である。

【0047】本発明によれば、仕切り板のサイズや、円筒の直径2sが限定されたときも、誘電体4の厚さや比誘電率の値を調節することにより、所望の周波数で所望のビーム幅を得ることが可能になる。なお、コーナリフレクタアンテナにおいても、同様に誘電体を装荷し、その厚さや比誘電率の値を調節することにより、所望の周波数で所望のビーム幅を得ることが可能になる。

【0048】次に動作周波数の異なる複数のアンテナ群からなるアンテナ装置の第五の実施例の2周波共用アンテナ装置を図5に示す。図5は第二の周波数で動作するセクタアンテナをコーナリフレクタとし、数字符号5で示す金属フィンを装荷することによって、所望の周波数で所望のビーム幅を得るための制御を行う例である。

【0049】ここで、ビーム幅の調整は、アンテナ装置の円周方向に対して最適な長さの金属フィンを準備し、その枚数や給電素子方向への長さ(金属フィンの幅)を調整することにより行う。なお、ホーンアンテナにおいても、金属フィンをを用いて同様の方法でビーム幅の調整を行うことができる。

【0050】次に動作周波数の異なる複数のアンテナ群からなるアンテナ装置の第六の実施例の2周波共用アンテナ装置を図6に示す。図6は第二の周波数で動作するセクタアンテナをコーナリフレクタアンテナとし、第二のセクタアンテナにも導波器6を装荷することによって、所望の周波数で所望のビーム幅を得るための制御を行う例である。

【0051】ここで、ビーム幅の調整は以下のように行う。導波器6、および給電素子2の高さは、所望の周波数の約1/4波長とする。素子の径が太くなるにつれ

て、この高さを1/4波長よりもやや小さくし、所望の周波数で共振するように調節する。導波器6は、給電素子2から導波器6へ電波が伝搬するように、給電素子2よりも短くする。このように素子の長さは動作周波数に寄与する。

【0052】一方、ビーム幅であるが、水平面および円錐面の指向性は導波器の設置によってシャープになる。その程度は導波器の本数で変化する。つまり本数が多くなるとよりシャープになる。また、ホーンアンテナの場合も同様に給電素子の長さを動作周波数の1/4波長にし、無給電素子あるいは導波器を設置することで周波数に合わせたビーム幅が得られるように調節することが可能である。

【0053】次に動作周波数の異なる複数のアンテナ群からなるアンテナ装置の第七の実施例の2周波共用アンテナ装置を図7に示す。図7は第一の周波数で動作するセクタアンテナを6セクタ、第二の周波数で動作するセクタアンテナを3セクタとしたときの例である。このとき、第一のセクタアンテナの水平面半値幅は $60^\circ$ （ $=360^\circ/6$ セクタ）、第二のセクタアンテナの水平面半値幅は $120^\circ$ （ $=360^\circ/3$ セクタ）とし、各周波数とも周方向（ $360^\circ$ ）をカバーできるようにするのが望ましい。

【0054】次に動作周波数の異なる複数のアンテナ群からなるアンテナ装置の第八の実施例の3周波共用アンテナ装置を図8に示す。図8は第一の周波数で動作する6セクタアンテナと、第二の周波数で動作する3セクタアンテナと、数字符号7で示す第三の周波数で動作する3セクタアンテナを一つのアンテナ装置で実現する例\*

\*である。本発明によれば、図8に示したように共用する周波数は、二つに限らず任意の数で構わない。

【0055】図8において、第二の周波数のセクタアンテナと、第三の周波数のセクタアンテナとを、共に物理的大きさが等しく、かつ電気的大きさが異なるリフレクタを用いて、半値幅 $120^\circ$ を得るには、片方の周波数において、前述の実施例に示したような制御、すなわち誘電体の装着、金属フィンの装荷、導波器の装荷の内の、いずれか一つの手段を用いるか、あるいは、それらを組み合わせて用いたり、または、給電素子とリフレクタの間隔を調節すればよい。本発明のアンテナ装置は、任意のセクタ数で、使用する周波数の数も任意とナス成し得る共用アンテナ装置を実現することが可能である。

【0056】

【発明の効果】以上示したように、本発明のアンテナ装置によれば、従来の薄型セクタアンテナの大きさを変えることなく、一つのアンテナ装置を複数の周波数で用いるセクタアンテナ装置を容易に実現できる。この結果、本アンテナを設置することにより、基地局設備を減らしたり、複数のサービスを使用可能な無線LAN端末の小型化を図ることができる。

【0057】先に説明した図1の構成のアンテナ装置において、パラメータを“表2”に示すように与えたときの、モーメント法によって計算した結果を図9に示す。図9(a)は、低い方の周波数 $f_1$ の水平面内放射指向性を示しており、(b)は高い方の周波数 $f_2$ の水平面内放射指向性を示している。

【0058】

【表2】

記号	定義	パラメータ
$f_1$	低い方の周波数	$f_1:f_2=1:2$
$f_2$	高い方の周波数	
$\lambda_{11}$	周波数 $f_1$ の波長	
$\lambda_{12}$	周波数 $f_2$ の波長	
$2r$	地板の直径	$3.9\lambda_{11}$
$2s$	円筒の直径	$1.1\lambda_{11}$
$gl$	地板長	$2.8\lambda_{11}$
$la$	アレー長	$1.0\lambda_{11}$
$hr$	リフレクタ高さ	$0.39\lambda_{11}$
$lr$	フィンの長さ	$0.52\lambda_{11}$

【0059】この例では、低い方の周波数 $f_1$ と高い方の周波数 $f_2$ の比を1:2としている。低い周波数 $f_1$ では本アンテナはモノポール・八木・アレーとして動作し、周波数 $f_2$ ではフィンをコーナリフレクタとするコーナリフレクタアンテナとして動作する。同図に示すように各周波数とも-3dBビーム幅 $60^\circ$ のセクタビームが得られている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例を示す図である。

【図2】本発明の第二の実施例を示す図である。

【図3】本発明の第三の実施例を示す図である。

【図4】本発明の第四の実施例を示す図である。

【図5】本発明の第五の実施例を示す図である。

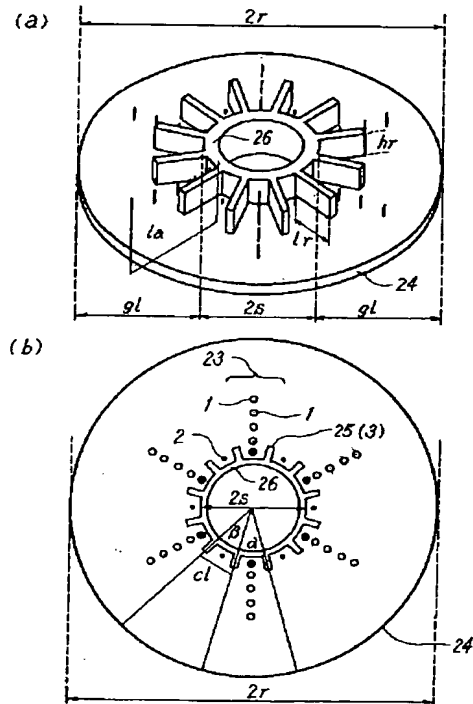
50 【図6】本発明の第六の実施例を示す図である。

11

- 【図7】本発明の第七の実施例を示す図である。  
 【図8】本発明の第八の実施例を示す図である。  
 【図9】本発明のアンテナ装置の水平面内放射指向性の例を示す図である。  
 【図10】従来のアンテナ装置の例を示す図である。  
 【図11】従来のアンテナ装置の例を示す図である。  
 【図12】従来のアンテナ装置の例を示す図である。  
 【符号の説明】  
 1 第一の周波数  $f_1$  で動作する素子  
 2 第二の周波数  $f_2$  で動作する素子  
 3 リフレクタ

【図1】

本発明の第一の実施例を示す図

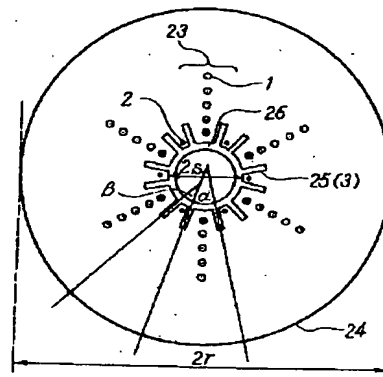


12

- \* 4 誘電体  
 5 金属フィン  
 6 第二のセクタアンテナのための導波器  
 7 第三の周波数で動作する素子  
 21 給電素子  
 22 導波器  
 23 モノポール八木・宇田アンテナ  
 24 地板  
 25 仕切り板  
 10 26 円筒型リフレクタ  
 \* 27 ホーンアンテナ

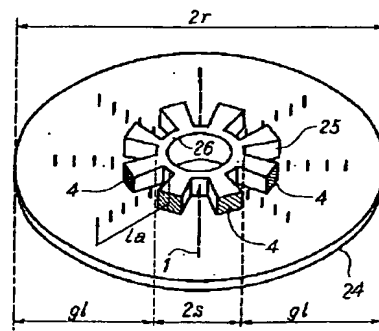
【図2】

本発明の第二の実施例を示す図



【図4】

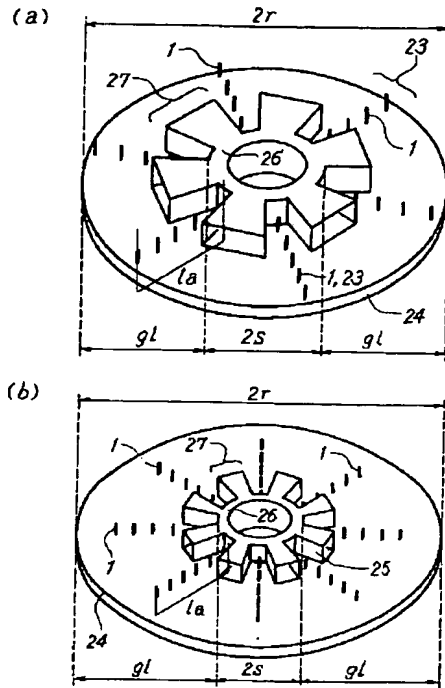
本発明の第四の実施例を示す図





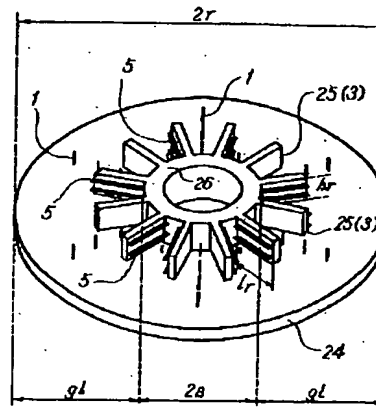
【図3】

本発明の第三の実施例を示す図



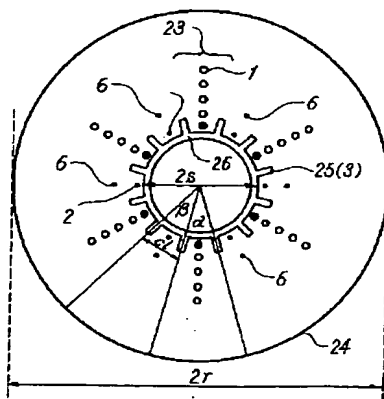
【図5】

本発明の第五の実施例を示す図



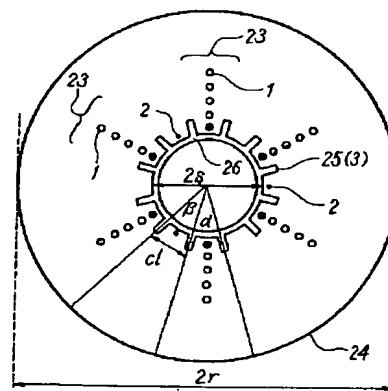
【図6】

本発明の第六の実施例を示す図



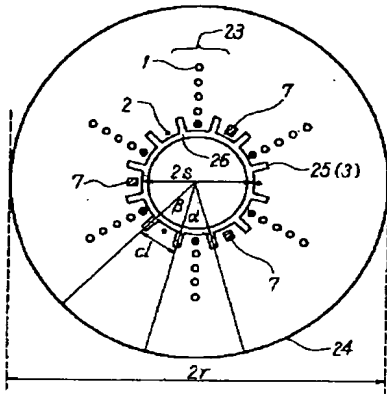
【図7】

本発明の第七の実施例を示す図



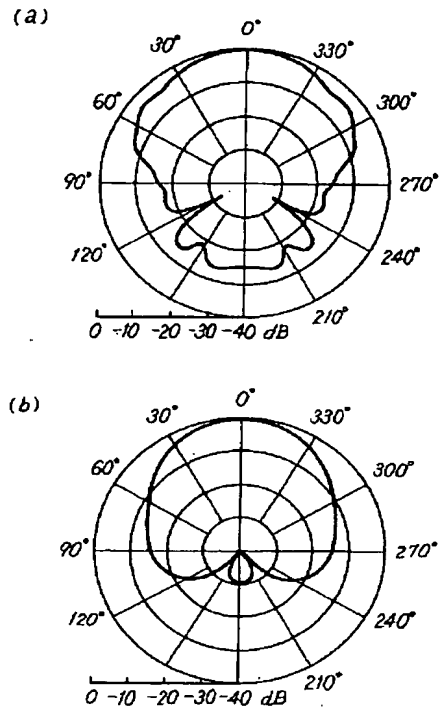
【図8】

本発明の第八の実施例を示す図



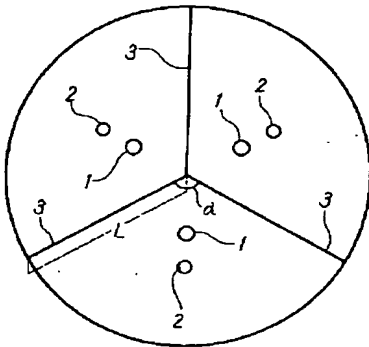
【図9】

本発明のアンテナ装置の水平面内放射指向性の例を示す図



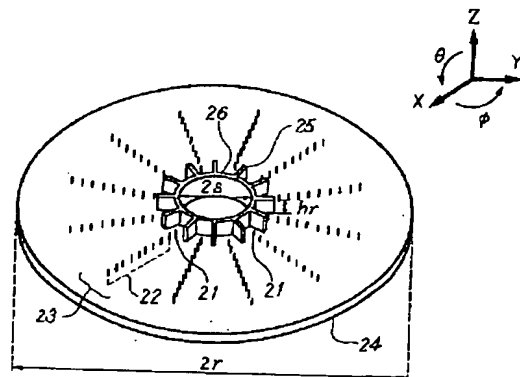
【図10】

従来のアンテナ装置の例を示す図



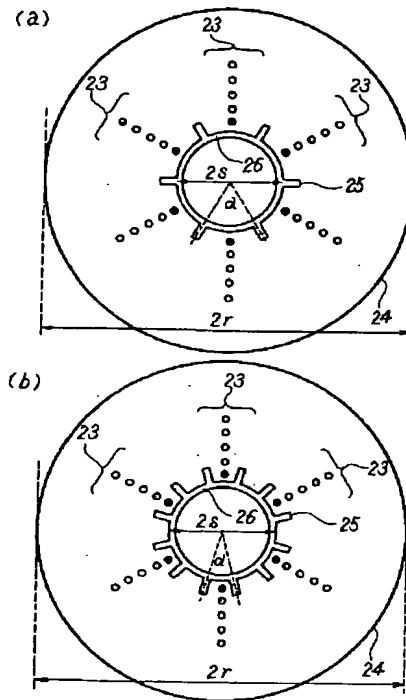
【図11】

従来のアンテナ装置の例を示す図



【図12】

従来のアンテナ装置の例を示す図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**